

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020034064 A  
(43)Date of publication of application:  
08.05.2002

(21)Application number: 1020000064863  
(22)Date of filing: 02.11.2000

(71)Applicant: LG CHEM INVESTMENT,  
LTD.  
(72)Inventor: LEE, CHANG SUN  
LEE, WON SEOP  
LIM, IN HUI

(51)Int. Cl G03G 9/08

(54) NON MAGNETIC ONE COMPONENT TYPE TONER COMPOSITION HAVING GOOD FLUIDITY AND ELECTRIFICATION ABILITY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A non magnetic one component type toner composition having good fluidity and electrification ability and a manufacturing method thereof are provided to ensure the smooth supply of toner, and to prevent the deterioration of picture quality and the contamination of a primary charge roller.

CONSTITUTION: The non magnetic one component type toner composition having good fluidity and electrification ability consists of toner particles composed of conclusion resin of 100 parts by weight, a coloring agent of 1 to 20 parts by weight, and an electrification adjustor of 0.5 to 5 parts by weight; hydrophobic silica with specific surface area of a range of 20 to 80m<sup>2</sup>/g; hydrophobic silica with specific surface area of a range of 130 to 230m<sup>2</sup>/g; and metal oxides fine powder.

COPYRIGHT KIPO 2002

## Legal Status

Date of final disposal of an application (20020826)

Patent registration number (1003609890000)

Date of registration (20021031)

Best Available Copy

# (12) 공개특허공보(A)

1) Int. Cl.  
03G 9/08

(11) 공개번호  
(43) 공개일자

특2002-0034064  
2002년05월08일

1) 출원번호	10-2000-0064863
2) 출원일자	2000년11월02일
1) 출원인	주식회사 엘지씨아이, 성재갑 대한민국 150-875 서울시영등포구여의도동20번지
2) 발명자	이원섭 대한민국 305-335 대전광역시유성구궁동395-3다솜아파트103동203호 이창순 대한민국 305-811 대전광역시유성구전민동462-4청구나래아파트109동1603호 임인희 대한민국 305-340 대전광역시유성구도룡동386-4럭키아파트B동205호
4) 대리인	송만호 유미특허법인
7) 심사청구	있음
4) 출원명	유동성과 대전능력이 우수한 비자성 일성분계 토너 조성물및 그 제조방법

## 약

발명은 토너 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 현상 롤러와 감광체가 접촉하는 비자성 일성분 현상방식을 채택한 화상 출력장치에 이용되는 자성 일성분계 토너 조성물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

발명은 a) i) 결착 수지; ii) 착색제; 및 iii) 대전 제어제를 포함하는 토너 모입자; b) 비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카; c) 비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카; 및 d) 산화금속 미분말을 포함하는 비자성 일성분계 토너 조성물 및 이 비자성 일성분계 토너의 제조방법을 제공한다.

발명은, 현상 롤러와 감광체가 접촉하는 비자성 일성분 현상방식을 사용하는 경우에도 좋은 유동성으로 토너의 공급이 원활하고, PCR의 오염 또한 화질 열화가 적으며, 현상 롤러 위에 토너 층이 균일하게 형성되면서도 현상 롤러의 블레이드에 용착이 생기기 어려운 비자성 일성분계 조성물 및 이 비자성 일성분계 토너의 제조방법을 제공한다.

## 인어

자성, 일성분, 토너, 유동성, 대전능력, 소수성 실리카

## 세서

## 명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

발명은 토너 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 현상 롤러와 감광체가 접촉하는 비자성 일성분 현상방식을 채택한 화상 출력장치에 이용되는 자성 일성분계 토너 조성물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

## 종래 기술]

반적으로 전자 사진의 건식 현상법은 토너와 캐리어를 포함한 이성분계 현상제를 이용하는 이성분 현상방식 및 캐리어를 이용하지 않고 토너만 포함한 일성분계 현상제를 이용하는 일성분 현상방식으로 크게 나눌 수 있다. 그 중에서 일성분 현상방식은 일반적으로 현상기의 소형화 및 격화를 달성할 수 있고 유지 보수도 간편한 이점이 있다. 또한, 일성분 현상방식은 다시 자성 토너를 이용하는 방식과 비자성 토너를 이용하는 방식으로 나누어지는데, 비자성 토너를 이용하는 방식은 컬러 인쇄가 가능하다는 이점이 있다. 이 때문에 최근에는 비자성 일성분 현상방식을 이용한 복사기 및 프린터가 보급되고 있으며 인쇄 속도도 현저하게 향상되고 있다.

이중에 자기력을 이용한 자성 도너와는 달리 도너 입자 자체의 유동성이 도너의 이동에 큰 영향을 미치게 된다. 즉, 비자성 일성분계 도너에서 도너의 제반 물성들 중에서 유동성이 가장 중요한 물성 중 하나이고, 복사나 출력된 화상의 화질, 농도 및 포그(fog: background) 현상의 발생 무, 및 도너의 클리닝(cleaning)성 등은 도너 입자의 유동성에 의해서 큰 영향을 받는다. 이 외, 도너 입자의 유동성이 충분하지 못하면 복사 출력된 화상에 줄무늬 오염을 일으키며, 이 경우 현상 롤러(roller)와 현상 롤러에 비자성 일성분계 도너를 공급하기 위한 서브 롤러(sub-roller)에 치는 영역에서 비자성 일성분계 도너가 정체되어 현상 롤러 표면으로 비자성 일성분계 도너의 이동이 원활하게 이루어지지 않기 때문이다.

에서 말한 유동성 및 토너 용착 문제 이외에 전자 사진 방식에 있어서, 주요 고려 사항 중의 하나는 감광체의 대전에 관련된 토너 특성 문제들이다. 일반적으로 복사기나 프린터의 대전 방식은 대전장치가 대전시킬 감광체에 접촉하지 않는 방식(예를 들면, 코로나 대전 방식)과 접촉식 방식(예를 들면, 롤러 대전 방식)으로 나뉘는데, 옳은 발생이 적은 등의 이점이 있어 롤러 대전 방식이 널리 채택되고 있다. 그러나, 롤러 대전식은 대전 부여 롤러(primary charge roller: 이하 PCR이라 함)를 감광체에 접촉시켜 감광체 표면을 대전시키는데, 이때 토너가 PCR 표면에 부딪혀 오염이 발생하는 경우에는 현상된 화상에 포그 현상과 농도 얼룩짐 등의 화상오염 결과를 초래한다.

도너 입자의 유동성 및 대전능력을 향상하기 위하여 토너 입자에 외부 첨가제를 부착시키는 방법이 종래부터 시행되어지고 있다. 그러나 한가지 부 첨가제를 부착시킨 토너를 비자성 일성분 현상방식으로 사용하는 경우 토너 입자가 블레이드 및 현상 롤러에 마찰되기 때문에 토너 입자 표면에 부착하고 있던 외부 첨가제가 토너 입자 표면 속으로 들어감으로써 외부 첨가제의 유동성 향상 효과가 떨어질 뿐 만 아니라 인쇄한 후의 화나빠지기 쉽고, 화상의 내구성이 저하되는 등의 문제점이 있다.

한, 비자성 일성분계 토너는 자기 흡인력이 구동력이 되어 현상 롤러로 토너의 이동이 원활하게 이루어지는 자성 일성분계 토너와 달리, 금속 수지 등으로 만들어진 블레이드(blade)를 현상 롤러에 압력을 가해 눌러주는 것에 의해 현상 롤러 위에 형성되는 토너 층의 부착 두께를 제어 토너를 대전시킨다. 따라서, 비자성 일성분계 토너의 경우에는 토너에 압력이 가해지기 때문에 장기간 여러 번 반복하여 사용하면, 현상 롤러 블레이드에 토너가 용착(blocking)되기 쉽고 이러한 용착 등에 의해 현상 롤러 위의 토너 층 두께와 대전량이 불균일하게 되어 화상농도가 불해지며 화상에 포그 현상과 농도 얼룩짐 등이 발생하는 문제점을 갖는다.

도너 용착을 방지하기 위해, 토너 모입자에 포함되는 결합수지의 유리 전이 온도(Tg)를 높이고, 결합수지의 분자량을 크게 하는 방법이 종래부터 시도되어 왔다. 그러나 이 방법은 필연적으로 토너의 정착성이 악화될 뿐만 아니라 정착 화상의 평활성을 얻을 수 없으며, 화상이 불균일해지는 등의 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

발명은 상기 종래 기술의 문제점을 고려하여, 현상 롤러와 감광체가 접촉하는 비자성 일성분 현상방식을 사용하는 경우에도 좋은 유동성으로 토너의 공급이 원활하고, PCR의 오염 및 또한 화질 열화가 적으며, 현상 롤러 위에 토너 층이 균일하게 형성되면서도 현상 롤러의 블레이드에 용이 생기기 어려운 비자성 일성분계 토너 조성물 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

[4제를 해결하기 위한 수단]

발명은 상기 목적을 달성하기 위하여,

i) 결합 수지;

ii) 착색제; 및

iii) 대전 제어제

를 포함하는 토너 모입자;

비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카;

비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카; 및

산화금속 미분말

포함하는 비자성 일성분계 토너 조성물 및 이 비자성 일성분계 토너의 제조방법을 제공한다.

하에서 본 발명을 상세히 설명한다.

[4 용]

발명에 의한 토너 조성물은 토너의 외부 첨가제로 비표면적이 서로 다른 (크고 작은) 두 종류의 소수성 실리카를 첨가하여 토너 모입자에 부착시켜서 종래의 비자성 일성분 토너에서 나타나는 유동성 부족, 토너의 블레이드 용착, 및 PCR의 오염 등의 문제점을 개선시킨 것이다.

한, 상기 비자성 일성분계 토너 모입자에 오프 세트 방지를 위하여, iv) 이형제를 더욱 포함할 수 있다. 상기 토너 입자의 평균 입경은 반드시 정되지는 않지만 일반적으로 5 내지 30 μm이며, 용융 혼련 분쇄법과 중합법 등에 의해 제조된다.

기 a) i) 결합 수지는 공지의 정착용 수지를 사용할 수 있고, 구체적으로 알코올 성분과 카르복시산 성분의 중축합 반응에 의하고 얻을 수 있는 리 에스테르, 폴리 아크릴산 메틸, 폴리 아크릴산 에틸, 폴리 아크릴산 부틸, 폴리 아크릴산 2-에틸 헥실, 폴리 아크릴산 라우릴 등의 아크릴산 스테르 중합체, 폴리 메타크릴산 메틸, 폴리 메타크릴산 부틸, 폴리 메타크릴산 헥실, 폴리 메타크릴산 2-에틸 헥실, 폴리 메타크릴산 라우릴 메타크릴산 에스테르 중합체, 아크릴산 에스테르와 메타아크릴산 에스테르와의 공중합체, 스티렌계 단량체와 아크릴산 에스테르 또는 메타크산 에스테르와의 공중합체, 폴리 초산 비닐, 폴리 프로피온산 비닐, 폴리 낙산 비닐, 폴리 에틸렌, 폴리프로필렌 등의 에틸렌계 중합체 및 그 공

리엑스테드, 폴리아미드, 폴리우레탄 고분자, 에폭시 수지, 폴리비닐부티랄 도신, 면장 도신, 빛 제물 수지 등으로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택하여 사용한다. 이들 중에서 폴리에스테르가 바람직하다.

기 알코올 성분은 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, 프로판 글리콜, 부탄디올, 펜탄디올, 헥산디올, 로hexan 디메탄올, 크실렌글리콜, 비스페놀 A, 비스페놀 A 에틸렌산화물, 비스페놀 A 프로필렌산화물, 솔비톨, 글리세린 등의 2 가 이상의 알코올, 및 알코올 유도체로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택하여 사용된다.

기 카르복시산 성분은 말레산, 푸말산, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 호박산, 아디핀산, 트리메리트산, 시클로펜텐 디카르복시산, 무수 호박산, 무수 트리 메리트산, 무수 말레인산 등의 2 가 이상의 카르복시산, 카르복시산 유도체, 및 무수 카르복시산 등으로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택하여 사용된다.

기 a) ii)의 착색제는 충분한 농도의 가시상을 형성하기 위해서 충분한 비율로 포함되는 것이 필요하고, 일반적으로 결착 수지 100 중량부에 대해 1 내지 20 중량부 정도의 비율로 포함되는 것이 바람직하다.

기 착색제 중 검은색은 카본 블랙을 주로 이용하고 칼라는 옐로, 마젠타, 또는 시안 착색제를 이용한다.

기 옐로 착색제는 축합 질소 화합물, 이소인돌리논 화합물, 안트라킨화합물, 아조 금속 착체, 또는 알릴 아미드 화합물이 사용된다. 구체적으로 C.I.안료 옐로 12, 13, 14, 15, 17, 62, 74, 83, 93, 94, 95, 109, 110, 111, 128, 129, 147, 또는 168 등이 바람직하다.

기 마젠타 착색제는 축합 질소 화합물, 안트라킨, 퀴나크리돈 화합물, 염기 염료 레이크 화합물, 나프톨 화합물, 벤조이미다졸 화합물, 티오인돌 화합물, 또는 페릴렌 화합물이 사용된다. 구체적으로 C.I.안료 레드 2, 3, 5, 6, 7, 23, 48 : 2, 48 : 3, 48 : 4, 57 : 1, 81, 1, 144, 146, 166, 169, 177, 184, 185, 202, 206, 220, 221, 또는 254 등이 바람직하다.

기 시안 착색제는 동 프탈로시아닌 화합물 및 그 유도체, 안트라킨 화합물, 또는 염기 염료 레이크 화합물 등이 사용된다. 구체적으로 C.I.인 블루 1, 7, 15, 15 : 1, 15 : 2, 15 : 3, 15 : 4, 60, 62, 또는 66 등이 바람직하다.

기 착색제는 단독 또는 2 종 이상의 혼합물로 혼합하여 사용될 수 있으며 나아가서는 고용체 상태 등으로 사용할 수 있다. 상기의 착색제는 색상, 채도, 명도, 내후성, OHP 투명성, 토너 중의 분산성 등을 고려하여 선택한다.

기 a) iii)의 대전 제어제는 부대전성인 경우에 합금속아조염료, 살리실산 화합물 등이 사용될 수 있고, 정대전성인 경우에 니그로신염료, 제 4 암모늄염 등이 사용될 수 있다. 대전 제어제의 토너 중에 있어서의 함유량은 한정되지 않지만 일반적으로는 결착 수지 100 중량부에 대해 0.1 내지 5 중량부 정도가 바람직하다.

기 b)의 비표면적이 작은 소수성 실리카는 비표면적이 바람직하게는 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g이고, 보다 더 바람직하게는 30 내지 50 m<sup>2</sup>/g이며, 블레이드에 토너가 용착되는 것을 막는 효과를 나타낸다.

기 c)의 비표면적이 큰 소수성 실리카는 비표면적이 바람직하게는 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g이고, 보다 더 바람직하게는 150 내지 200 m<sup>2</sup>/g이며, 토너의 유동성을 높이는 효과를 나타낸다.

기서, 상기 소수성 실리카의 비표면적은 BET 법으로 측정된 비표면적을 의미하고, 그 값은 시판되고 있는 고정밀도 자동 가스 흡착장치 등에 의해 측정할 수 있다. 이러한 종류의 측정기는 흡착 가스로 불활성 가스, 특히 질소 가스를 이용해 소수성 실리카 입자의 표면에 단분자층을 형성하는데 필요한 가스 흡착량을 측정하여 BET 비표면적(m<sup>2</sup>/g)을 구한다.

기 비표면적이 작은 소수성 실리카의 비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 경우에도, 비표면적이 큰 소수성 실리카의 비표면적이 130 m<sup>2</sup>/g 미만인 경우라면 토너에 유동성 향상을 부여하는 효과가 부족하여 솔리드(solid) 화상을 다수 프린트한 경우 솔리드 화상에 얼룩이 생기고, 230 m<sup>2</sup>/g를 초과한 경우는 토너 입자의 표면에 비표면적이 큰 소수성 실리카가 매몰되어 토너에 유동성 향상을 부여하는 효과가 저하된다.

한, 상기 비표면적이 큰 소수성 실리카의 비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g이라도 비표면적이 작은 소수성 실리카의 비표면적이 20 m<sup>2</sup>/g 미만인 경우라면 블레이드에 토너가 용착(blocking)되기 쉽고 프린트 화상에 줄무늬 화상이 발생하고, 80 m<sup>2</sup>/g를 초과한 경우는 비표면적이 작은 소수성 실리카에 의해 토너 입자 표면을 보호하는 효과가 부족하게 되고 토너 입자 표면에 소수성 실리카가 매몰되며, 블레이드에 토너가 용착되어 내구성 없어진다.

기 소수성 실리카의 토너 입자 표면에 대한 부착량은 비표면적이 작은 소수성 실리카가 비표면적이 큰 소수성 실리카보다 많이 부착되어야 하는데, 바람직하게는 토너 모입자 100 중량부에 대해 비표면적이 작은 소수성 실리카의 부착량은 0.5 내지 2.5 중량부이며, 비표면적이 큰 소수성 실리카의 부착량은 0.5 내지 1.5 중량부가 좋다.

비표면적이 큰 소수성 실리카가 비표면적이 작은 소수성 실리카보다 많은 경우에는 비표면적이 작은 소수성 실리카에 의한 토너 용착방지 효과가 해되고, 적은 프린트 매수에서도 토너가 블레이드에 용착되어 내구성이 부족하게 되는 문제를 발생시킨다.

비표면적이 작은 소수성 실리카의 부착량이 토너 입자 100 중량부에 대해 0.5 내지 2.5 중량부인 경우에도, 비표면적이 큰 소수성 실리카의 부착량이 0.5 중량부 미만으로 되면 토너에 유동성 향상을 부여하는 효과가 부족하여 PCR에 오염을 일으켜 현상된 화상에 얼룩짐이나 블레이드에 토너가 용착되며, 1.5 중량부 이상인 경우는 토너 입자의 표면에 부착되고 남은 실리카의 영향으로 정착성이 저하된다.

비표면적이 큰 소수성 실리카의 부착량이 토너 입자 100 중량부에 대해 0.5 내지 1.5 중량부인 경우에도, 비표면적이 작은 소수성 실리카의 부착량이 0.5 중량부 미만에서는 블레이드에 토너가 용착되기 쉽고 프린트 화상에 줄무늬 화상이 발생하며, 비표면적이 작은 소수성 실리카의 부착량이 2.5 중량부 이상인 경우에는 블레이드를 통과할 때 생기는 마찰 대전이 충분히 일어나지 못하여 화상 번짐이나 포그 현상이 생긴다.

기 실리카 입자의 소수화 처리에는 실란제 커플링제 또는 실리콘 오일 등을 실리카 입자에 도포 또는 부착하는 표면 처리 등이 사용될 수 있다.

니메틸알도도실란, P-알도도페닐트리알도도실란, 3-알도도프로필트리메톡시, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, 니메틸알도도실란, 사메틸렌디시라젠 등이 사용될 수 있다.

한, 실리콘 오일로 소수화 처리를 하는 것이 현상을 감소시키는 면에서 바람직하기 때문에 도 1 종의 실리카는 실리콘 오일로 소수화 처리하는 것이 바람직하다.

기 실리콘 오일은 25 ℃에서 점도가 50 내지 10,000 cps(centipoises)인 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일, 메틸하이드로젠 실리콘 오일, 알킬 변성실리콘 오일, 불소 변성실리콘 오일, 알코올 변성실리콘 오일, 아미노 변성실리콘 오일, 에폭시 변성실리콘 오일, 에폭시폴리에테르 변성실리콘 오일, 페놀 변성실리콘 오일, 카르복시 변성실리콘 오일, 머캅토(mercapto) 변성 실리콘 오일 등이 사용될 수 있다.

리콘 오일에 의한 소수화 처리의 방법으로는 실리카 오일이 무기 분말 표면에 흡착하는 방법이면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 실리카를 혼합조에 넣고 교반시키며 실리카 오일을 용매에서 희석시켜 분무하고 교반을 계속하면서 혼합조 안에서 일정시간 동안 가열 건조하는 방법을 들 수 있다.

수성 실리카를 토너 입자에 부착시키는 방법으로는 터빈형 교반기, 헨셀 믹서, 슈퍼 믹서 등의 일반적인 교반기를 이용하는 방법, 또는 표면 개기로 불리는 장치(나라기계제작소사의 "나라 하이브리다이제이션 시스템") 등을 이용하는 방법이 있다. 또한, 토너 입자 표면상의 소수성 실리카는 토너 입자에 대해 약한 부착 상태로 부착되고 있어도 좋고 소수성 실리카가 토너 입자의 표면에 그 일부가 매몰 상태로 고정되어 있어도 좋다.

기 비표면적의 크기가 다른 두 종류의 소수성 실리카만 사용하면 유동성 측면에서는 상당히 좋은 결과를 보이지만, 장기간에 많은 양을 출력할 때 토너가 용착 및 PCR 오염 측면에서는 개선 효과가 현저하지 않아서 현저한 개선 효과를 달성하기 위해서는 산화금속 미분말을 첨가해야 할 발명의 목적을 달성할 수 있다.

기 d)의 산화금속 미분말은 평균 입경이 50 내지 500 nm, 바람직하게는 60 내지 300 nm이다. 상기 산화금속 미분말의 평균 입경이 50 nm 이하 500 nm 이상인 경우는 유동성 및 PCR오염 측면에서 그 개선 효과를 저하시킨다.

기 산화금속 미분말은 예를 들면, 이산화 티탄, 산화 알루미늄, 산화 아연, 산화마그네슘, 산화세륨, 산화철, 산화동, 산화주석 등이 사용될 수 있다. 이들 중에서는 변성 정도와 입자의 용이성 등의 측면에서 이산화 티탄이 바람직하지만 순수한 이산화 티탄 단독으로보다는 주석을 포함한 것이 더욱 바람직하다. 여기서 산화 주석의 함량은 20 내지 80 중량%인 것이 바람직하며 더욱 바람직하게는 35 내지 65 중량%이다. 산화 주석의 함량이 20 중량% 이하인 것은 PCR의 오염을 제거하는 효과가 떨어져 화상오염을 초래하며, 반면에 산화 주석의 함량이 80 중량% 이상인 것은 대전값이 떨어져 원하는 화상을 얻을 수 없다.

기 산화금속 미분말의 부착량은 토너 모입자 100 중량부에 대해 0.3 내지 2.5 중량부가 바람직하며, 0.5 내지 2 중량부가 더욱 바람직하다. 부착량이 0.3 중량부 이하인 경우에는 PCR오염 개선 효과가 없으며, 2.5 중량부 이상인 경우에는 정착성 불량에 일어난다.

기 iv) 이형제로 각종 왁스류와 저분자량 올레핀계 수지 등이 사용될 수 있으며, 올레핀계 수지는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 프로필렌에틸렌 합체가 사용되지만, 폴리프로필렌이 특히 바람직하다. 상기 이형제는 결착 수지 100 중량부에 대해 0.05 내지 5 중량부가 바람직하다.

하의 실시예 및 비교예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 단, 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이니 이들만으로 한정하는 것은 아니다.

[실시예]

토너 모입자의 제조

기 표 1의 조성비로 배합한 각각의 원료를 헨셀 믹서로 혼합한 후, 2축 용융 혼련기에서 165 ℃의 온도로 용융 혼련하고, 제트 밀 분쇄기로 분쇄 후, 풍력 분급기에서 분급을 하여 체적 평균 입자경이 9.2 μm인 토너 모입자를 얻었다.

표 1]

분	성분	배합비율(중량부)
착수지	폴리에스테르 수지	100
색제	카본 블랙	5
전제어제	함금속아조염	2
형제	저분자량 폴리프로필렌	3

1)자성 일성분 토너 조성물의 제조

기 토너 모입자 100 중량부에 대해서 표 2에 나타난 방법으로 소수화 처리시킨 비표면적이 작은 소수성 실리카, 비표면적이 큰 소수성 실리카, 표 3에 나타난 서로 다른 산화금속을 하기 표 4에 표시된 조성비로 헨셀 믹서를 사용해 3 분간 교반 혼합하여 토너 모입자 표면에 부착시키고 시에 1 내지 89 및 비교예 1 내지 32에 나타난 비자성 일성분 토너 조성물을 얻었다.

표 2]

분	비표면적 (m2/g)	표면 소수화 처리	비고
리카 A	20	디메틸실리콘 오일	비표면적이 작은 실리카
리카 B	40	디메틸실리콘 오일	비표면적이 작은 실리카
리카 C	80	디메틸실리콘 오일	비표면적이 작은 실리카

기 표 2에서 비표면적은 BET 법으로 측정하고, HMDS는 헥사메틸디실라잔(hexamethyldisilazane)이다.

표 3]

화금속	산화티탄 함량 (중량%)	산화 주석 함량 (중량%)	평균 입경 (nm)
화금속 A	85	15	50
화금속 B	55	45	50
화금속 C	15	85	50
화금속 D	100	0	130
화금속 E	85	15	130
화금속 F	55	45	130
화금속 G	15	85	130
화금속 H	85	15	500
화금속 I	55	45	500
화금속 J	15	85	500

표 4]

분(중량부)	토너 모입자	비표면적 작은 실리카	비표면적 큰 실리카	산화금속
시예 1	100	실리카 A, 0.5	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 2	100	실리카 A, 0.5	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 3	100	실리카 A, 0.5	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 4	100	실리카 A, 1.0	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 5	100	실리카 A, 1.0	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 6	100	실리카 A, 1.0	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 7	100	실리카 A, 2.5	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 8	100	실리카 A, 2.5	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 9	100	실리카 A, 2.5	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 10	100	실리카 B, 0.5	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 11	100	실리카 B, 0.5	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 12	100	실리카 B, 0.5	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 13	100	실리카 B, 1.0	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 14	100	실리카 B, 1.0	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 15	100	실리카 B, 1.0	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 16	100	실리카 B, 2.5	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 17	100	실리카 B, 2.5	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 18	100	실리카 B, 2.5	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 19	100	실리카 C, 0.5	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 20	100	실리카 C, 0.5	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 21	100	실리카 C, 0.5	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 22	100	실리카 C, 1.0	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 23	100	실리카 C, 1.0	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 24	100	실리카 C, 1.0	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 25	100	실리카 C, 2.5	실리카 D, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 26	100	실리카 C, 2.5	실리카 D, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 27	100	실리카 C, 2.5	실리카 D, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 28	100	실리카 A, 0.5	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 29	100	실리카 A, 0.5	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 30	100	실리카 A, 0.5	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 31	100	실리카 A, 1.0	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 32	100	실리카 A, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 33	100	실리카 A, 1.0	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 34	100	실리카 A, 2.5	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0

분(중량부)	토너 모입자	비표면적 작은 실리카	비표면적 큰 실리카	산화금속
시예 35	100	실리카 A, 2.5	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 36	100	실리카 A, 2.5	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 37	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 38	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 39	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0

시예 41	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 42	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 43	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 44	100	실리카 B, 2.5	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 45	100	실리카 B, 2.5	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 46	100	실리카 C, 0.5	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 47	100	실리카 C, 0.5	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 48	100	실리카 C, 0.5	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 49	100	실리카 C, 1.0	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 50	100	실리카 C, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 51	100	실리카 C, 1.0	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 52	100	실리카 C, 2.5	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 53	100	실리카 C, 2.5	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 54	100	실리카 C, 2.5	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 55	100	실리카 A, 0.5	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 56	100	실리카 A, 0.5	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 57	100	실리카 A, 0.5	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 58	100	실리카 A, 1.0	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 59	100	실리카 A, 1.0	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 60	100	실리카 A, 1.0	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 61	100	실리카 A, 2.5	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 62	100	실리카 A, 2.5	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 63	100	실리카 A, 2.5	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 64	100	실리카 B, 0.5	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 65	100	실리카 B, 0.5	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 66	100	실리카 B, 0.5	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 67	100	실리카 B, 1.0	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 68	100	실리카 B, 1.0	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0

분(중량부)	토너 모입자	비표면적 작은 실리카	비표면적 큰 실리카	산화금속
시예 69	100	실리카 B, 1.0	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 70	100	실리카 B, 2.5	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 71	100	실리카 B, 2.5	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 72	100	실리카 B, 2.5	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 73	100	실리카 C, 0.5	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 74	100	실리카 C, 0.5	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 75	100	실리카 C, 0.5	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 76	100	실리카 C, 1.0	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 77	100	실리카 C, 1.0	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 78	100	실리카 C, 1.0	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 79	100	실리카 C, 2.5	실리카 F, 0.5	산화금속 F, 1.0
시예 80	100	실리카 C, 2.5	실리카 F, 1.0	산화금속 F, 1.0
시예 81	100	실리카 C, 2.5	실리카 F, 1.5	산화금속 F, 1.0
시예 82	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 B, 0.3
시예 83	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 B, 1.0
시예 84	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 B, 2.5
시예 85	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 0.3
시예 86	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 2.5
시예 87	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 I, 0.3
시예 88	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 I, 1.0
시예 89	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 I, 2.5
교예 1	100	실리카 B, 1.0	실리카 D, 0.4	산화금속 F, 1.0
교예 2	100	실리카 B, 1.0	실리카 D, 1.6	산화금속 F, 1.0
교예 3	100	실리카 B, 0.4	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
교예 4	100	실리카 B, 2.6	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
교예 5	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 B, 0.2
교예 6	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 B, 2.6
교예 7	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 0.2
교예 8	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 2.6
교예 9	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 I, 0.2
교예 10	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 I, 2.6
교예 11	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 A, 1.0
교예 12	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 C, 1.0

분(중량부)	토너 모입자	비표면적 작은 실리카	비표면적 큰 실리카	산화금속
교예 13	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 D, 1.0
교예 14	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 E, 1.0
교예 15	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 G, 1.0
교예 16	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 H, 1.0
교예 17	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	산화금속 J, 1.0
교예 18	100	-	실리카 E, 0.5	산화금속 F, 1.0
교예 19	100	-	실리카 E, 1.0	산화금속 F, 1.0
교예 20	100	-	실리카 E, 1.5	산화금속 F, 1.0
교예 21	100	실리카 B, 0.5	-	산화금속 F, 1.0
교예 22	100	실리카 B, 1.0	-	산화금속 F, 1.0
교예 23	100	실리카 B, 2.5	-	산화금속 F, 1.0
교예 24	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 0.5	-
교예 25	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 1.0	-
교예 26	100	실리카 B, 0.5	실리카 E, 1.5	-
교예 27	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 0.5	-
교예 28	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.0	-
교예 29	100	실리카 B, 1.0	실리카 E, 1.5	-
교예 30	100	실리카 B, 2.5	실리카 E, 0.5	-
교예 31	100	실리카 B, 2.5	실리카 E, 1.0	-
교예 32	100	실리카 B, 2.5	실리카 E, 1.5	-

3. 시예 및 비교예의 평가)

음에 상기 각각의 비자성 일성분 토너 조성물을, 시판되는 접촉식, 비자성 일성분 현상방식의 프린터((주)삼성전자 제품 ML5300)를 이용해, 상 상습(20 ℃, 55 % RH)환경에서 5,000매까지 프린트하고 그 평가 결과를 하기 표 5에 나타냈다.

표 5]

분	화상농도 (I.D)	포그 (Fog: background)	PCR 오염	토너용착 (blocking)
시예 1	1.35	O	△	△
시예 2	1.38	O	O	△
시예 3	1.42	△	O	△
시예 4	1.39	O	△	O
시예 5	1.43	O	O	O
시예 6	1.45	△	O	O
시예 7	1.48	O	△	O
시예 8	1.51	O	O	O
시예 9	1.52	△	O	O
시예 10	1.33	O	O	△
시예 11	1.34	O	O	△
시예 12	1.37	△	O	△
시예 13	1.35	O	△	O
시예 14	1.39	O	O	O
시예 15	1.41	△	O	O
시예 16	1.43	O	△	O
시예 17	1.45	O	O	O
시예 18	1.46	△	O	O
시예 19	1.33	O	O	△
시예 20	1.35	O	O	△
시예 21	1.37	△	O	O
시예 22	1.36	O	O	△
시예 23	1.38	O	O	△
시예 24	1.39	△	O	O
시예 25	1.41	O	△	O
시예 26	1.42	O	O	O
시예 27	1.44	△	O	O
시예 28	1.32	O	△	O
시예 29	1.34	O	O	O
시예 30	1.36	△	O	O
시예 31	1.35	O	O	△
시예 32	1.37	O	O	△
시예 33	1.38	△	O	△



분	화상농도 (I.D)	포그 (Fog: background)	PCR 오염	토너용착 (blocking)
시예 35	1.43	O	O	O
시예 36	1.45	△	O	O
시예 37	1.31	O	△	O
시예 38	1.32	O	O	O
시예 39	1.35	△	O	O
시예 40	1.34	O	△	O
시예 41	1.36	O	O	△
시예 42	1.38	△	O	O
시예 43	1.42	O	O	O
시예 44	1.45	O	O	O
시예 45	1.50	△	O	O
시예 46	1.33	O	△	O
시예 47	1.35	O	O	O
시예 48	1.37	O	O	O
시예 49	1.35	O	△	O
시예 50	1.38	O	O	O
시예 51	1.39	△	O	O
시예 52	1.43	O	△	O
시예 53	1.46	O	O	△
시예 54	1.49	O	O	O
시예 55	1.34	O	O	△
시예 56	1.37	O	O	O
시예 57	1.42	△	O	O
시예 58	1.38	O	O	O
시예 59	1.43	O	O	O
시예 60	1.46	△	O	O
시예 61	1.48	O	△	O
시예 62	1.50	O	O	O
시예 63	1.51	O	O	O
시예 64	1.33	O	△	O
시예 65	1.34	O	O	O
시예 66	1.36	O	O	O
시예 67	1.35	O	O	△
시예 68	1.38	O	O	O

분	화상농도 (I.D)	포그 (Fog: background)	PCR 오염	토너용착 (blocking)
시예 69	1.40	O	O	O
시예 70	1.42	O	O	O
시예 71	1.44	O	△	O
시예 72	1.47	O	O	O
시예 73	1.32	△	O	O
시예 74	1.35	O	O	O
시예 75	1.36	O	O	O
시예 76	1.35	O	O	O
시예 77	1.38	O	O	△
시예 78	1.40	O	O	O
시예 79	1.42	△	O	O
시예 80	1.44	O	O	O
시예 81	1.47	O	O	△
시예 82	1.34	O	O	O
시예 83	1.38	O	△	O
시예 84	1.42	O	O	O
시예 85	1.34	O	O	O
시예 86	1.38	O	O	O
시예 87	1.36	O	O	O
시예 88	1.37	△	O	O
시예 89	1.40	O	O	△
교예 1	1.35	△	×	×
교예 2	1.43	×	△	△
교예 3	1.32	△	×	×
교예 4	1.50	×	×	△

교예 7	1.45	△	×	○
교예 8	1.30	×	△	○
교예 9	1.40	△	×	○
교예 10	1.29	△	△	△
교예 11	1.34	△	×	○
교예 12	1.27	×	△	○

분	화상농도 (I.D)	포그 (Fog: background)	PCR 오염	토너용착 (blocking)
교예 13	1.33	△	×	△
교예 14	1.35	△	×	○
교예 15	1.43	×	△	△
교예 16	1.40	△	×	△
교예 17	1.47	×	△	△
교예 18	1.25	△	×	×
교예 19	1.30	△	△	×
교예 20	1.33	△	△	×
교예 21	1.16	×	×	△
교예 22	1.22	×	×	△
교예 23	1.30	△	×	×
교예 24	1.32	△	×	△
교예 25	1.35	△	×	×
교예 26	1.39	△	×	△
교예 27	1.34	×	×	△
교예 28	1.36	△	×	×
교예 29	1.40	△	×	×
교예 30	1.36	×	×	×
교예 31	1.42	△	×	△
교예 32	1.46	△	×	△

기 표 5에서 화상 농도(I.D)는 솔리드(solid) 면적 화상을 맥베스 반사 농도계 RD918로 측정하였다(I.D 값은 1.30 이상이면 사용 가능함).

상의 fog(background)현상은 비화상부를 광학 현미경을 통해 육안으로 측정하여 평가한 것으로 결과는 하기의 기호로 표시하였다.

: 화상의 fog(background)현상이 확인되지 않음.

: 화상의 fog(background)현상이 부분적으로 확인됨.

: 화상의 fog(background)현상이 분명히 확인됨.

한, PCR의 오염은 전사종이 위에 토너가 전사된 뒤에 PCR 표면에 남은 토너를 투명한 테이프에 접착시켜 테이프를 백지에 부착시킨 뒤에 광학 현미경을 통해 육안으로 측정한 것으로 결과는 하기의 기호로 표시하였다.

: PCR 오염이 확인되지 않음.

: PCR 오염이 부분적으로 확인됨.

: PCR 오염이 분명히 확인됨.

리고, 토너 용착오염은 각 비자성 일성분 토너 및 상기 프린터를 이용해 솔리드(solid)화상을 연속적으로 2,000매의 백지에 인쇄하고, 2,000매 출력한 솔리드화상의 화상을 육안으로 보고 토너 용착에 의한 화상오염을 평가한 것으로 결과는 하기의 기호로 표시하였다.

: 토너 용착에 의한 화상오염이 전혀 없음.

: 토너 용착에 의한 화상오염이 있음.

기 표 5의 결과로 알 수 있듯이 실리카를 표면에 부착시킨 실시예 1 내지 89의 본 발명의 비자성 일성분 토너 조성물은 화상 농도(I.D)가 1.30 이상으로 충분한 흑색도가 있고, 화상의 fog(background) 및 PCR 표면의 오염이 적어서 실용상 문제가 없었다. 또한, 현상롤러로의 토너의 용착 감광체 드럼 표면에 대한 손상도 없었다.

에 반해, 본 발명의 조성비를 벗어난 비교예 1 내지 17의 비자성 토너의 경우, 화상 오염, 화상의 fog(background) 및 PCR 표면의 오염이 심해 실용상 문제가 있는 것이 확인되었다.

한, 소수성 실리카 2 종과 산화금속 1 종을 동시에 사용하지 않은 경우인 비교예 18 내지 32의 비자성 일성분 토너의 경우, 현상롤러로의 토너 용착과 화상의 fog(background) 및 PCR 표면의 오염이 너무 심해 실용상 문제가 있는 것이 확인되었다.

또한 화실 변화가 적으며, 편상 롤러 위에 토너 층이 균일하게 형성되면서도 편상 롤러의 클레이드에 부착이 생기지 어려운 비자성 일성분계 조성물 및 이 비자성 일성분계 토너의 제조방법을 제공한다.

## 7) 청구의 범위

### 구항 1.

i) 결착 수지;

ii) 착색제; 및

iii) 대전 제어제

를 포함하는 토너 모입자;

비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카;

비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카; 및

산화금속 미분말

포함하는 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 2.

1 항에 있어서,

i) 결착 수지 100 중량부;

ii) 착색제 1 내지 20 중량부; 및

iii) 대전 제어제 0.5 내지 5 중량부

를 포함하는 토너 모입자 100 중량부;

비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카 0.5 내지 2.5 중량부;

비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카 0.5 내지 1.5 중량부; 및

산화금속 미분말 0.3 내지 2.5 중량부

포함하는 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 3.

1 항 또는 제 2 항에 있어서,

기 a)의 토너 모입자가

) 이형제 0.05 내지 5 중량부 이하

더욱 포함하는 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 4.

1 항 또는 제 2 항에 있어서,

기 b) 및 c)의 소수성 실리카가 실란계 커플링제 또는 실리콘 오일로 소수화 처리된 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 5.

1 항 또는 제 2 항에 있어서,

기 b) 및 c)의 소수성 실리카 중 어느 하나 또는 전부가 실리콘 오일로 소수화 처리된 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 6.

4 항 또는 제 5 항에 있어서,

기 실리콘 오일은 25 °C에서 점도가 50 내지 10,000 cps인 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 7.

1 항 또는 제 2 항에 있어서,

기 d)의 산화금속 미분말은 평균 입경이 50 내지 500 nm인 비자성 일성분계 토너 조성물.

### 구항 8.

터 1 중 이상 선택되는 비자성 일성분계 토너 조성물

구항 9.

1 항 또는 제 2 항에 있어서,

기 d)의 산화금속 미분말이 산화주석 20 내지 80 중량%를 포함하는 비자성 일성분계 토너 조성물.

구항 10.

기 비자성 일성분계 토너의 제조방법에 있어서,

i) 결착 수지;

ii) 착색제; 및

iii) 대전 제어제

를 혼합, 혼련, 분쇄, 및 분급하여 토너 모입자를 제조하는 단계; 및

상기 토너 모입자에

i) 비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카;

ii) 비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카; 및

iii) 산화금속 미분말

을 교반기에서 혼합하는 단계

포함하는 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

구항 11.

10 항에 있어서,

i) 결착 수지 100 중량부;

ii) 착색제 1 내지 20 중량부; 및

iii) 대전 제어제 0.5 내지 5 중량부

를 혼합, 혼련, 분쇄, 및 분급하여 토너 모입자를 제조하는 단계; 및

상기 토너 모입자 100 중량부에

i) 비표면적이 20 내지 80 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카 0.5 내지 2.5 중량부;

ii) 비표면적이 130 내지 230 m<sup>2</sup>/g인 소수성 실리카 0.5 내지 1.5 중량부; 및

iii) 산화금속 미분말 0.3 내지 2.5 중량부

를 교반기에서 혼합하는 단계

포함하는 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

구항 12.

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

기 a) 단계의 혼합은 웬셀 믹서에서, 혼련은 2축 용융 혼련기에서, 분쇄는 제트 밀 분쇄기에서, 및 분급은 풍력 분급기에서 실시되는 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

구항 13.

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

기 a) 단계의 토너 모입자에

) 이형제 0.05 내지 5 중량부를 첨가하는 단계

더욱 포함하는 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

구항 14.

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

**구항 15.**

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

기 b) 단계의 i) 및 ii)의 소수성 실리카 중 어느 하나 또는 전부가 실리콘 오일로 소수화 처리된 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

**구항 16.**

14 항 또는 제 15 항에 있어서,

기 실리콘 오일은 25 ℃에서 점도가 50 내지 10,000 cps인 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

**구항 17.**

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

기 b) 단계 iii)의 산화금속 미분말은 평균 입경이 50 내지 500 nm인 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

**구항 18.**

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

기 d)의 산화금속 미분말이 이산화 티탄, 산화 알루미늄, 산화 아연, 산화마그네슘, 산화세륨, 산화철, 산화동, 및 산화주석으로 이루어진 군에서 1 종 이상 선택되는 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

**구항 19.**

10 항 또는 제 11 항에 있어서,

기 b) 단계의 iii) 산화금속 미분말이 산화주석 20 내지 80 중량%를 포함하는 비자성 일성분계 토너의 제조방법.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**